

03500.017585



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

KEIICHI FUKUZAWA

Application No.: 10/661,513

Filed: September 15, 2003

For: IMAGE GENERATING
APPARATUS AND IMAGE
GENERATING METHOD

Examiner: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Date: January 6, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

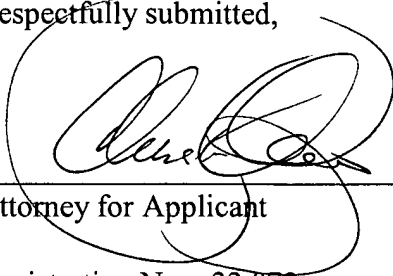
In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed are
certified copies of the following foreign applications:

2002-281051, filed September 26, 2002; and

2003- 208559, filed August 25, 2003.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C.
office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our
address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant

Registration No. 32,078

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200

CPW\gmc

DC_MAIN 154319v1

CFO 17585

Appn. No. 10/661,513 /mi.
Filed - 09-15-03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 8 月 2 5 日
Date of Application:

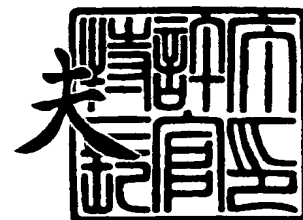
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 0 8 5 5 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 2 0 8 5 5 9]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 4 1 4 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 256628

【提出日】 平成15年 8月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明の名称】 画像生成装置及びその方法

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【氏名】 福澤 敬一

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】**【識別番号】** 100096965**【住所又は居所】** 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
社内**【弁理士】****【氏名又は名称】** 内尾 裕一**【電話番号】** 03-3758-2111**【先の出願に基づく優先権主張】****【出願番号】** 特願2002-281051**【出願日】** 平成14年 9月26日**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 011224**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9908388**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像生成装置及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成する撮像手段と、

前記撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化手段と、

符号化された前記動画像データを出力する出力手段と、

前記撮像手段によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力手段を制御する制御手段とを具備することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、さらに前記出力手段から出力される前記動画像データを受信する受信装置の状態を検出する検出手段を具備し、前記制御手段は前記検出手段で検出された前記受信装置の状態に基づく状態情報に応じて前記出力手段を制御することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記制御手段は前記出力手段における前記動画像データの出力を開始または停止するよう制御することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 4】 請求項 2 において、前記制御手段は前記出力手段における前記動画像データの出力を動画像の一画面毎に制御することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 5】 請求項 2 において、前記検出手段は前記受信装置の受信状態を検出することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 6】 請求項 2 において、前記受信装置は記録装置であって、前記検出手段は前記記録装置の記録状態を検出することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 7】 請求項 1 において、前記撮像手段は撮像する画素範囲を選択して読み出す読出し手段を具備し、前記読出し手段によって選択されている画素範囲内の画素数に応じて、前記時間間隔と前記符号化手段における前記画像レートを設定することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 8】 請求項 1 において、前記制御手段は前記撮像手段によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力手段における前記動画像データの出力形態を切り替えることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 9】 請求項 8 において、前記符号化手段はサブバンド符号化方式を用いて符号化する構成であって、前記出力手段は前記動画像データの出力形態として少なくとも 1 種類のスケーラビリティを選択可能であることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 10】 請求項 9 において、前記出力手段は前記動画像データの出力形態として解像度スケーラビリティまたは SN スケーラビリティを選択可能であることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 11】 請求項 1 において、さらに前記撮像手段の撮像能力に関わる情報を記憶する第 1 の記憶手段と、前記符号化手段の符号化能力に関わる情報を記憶する第 2 の記憶手段と、前記第 1 及び第 2 の記憶手段に記憶された各情報のうち少なくとも一方を用いて前記撮像手段と前記符号化手段の設定を行う設定手段とを具備することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 12】 所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成する撮像工程と、

前記撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化工程と、

符号化された前記動画像データを出力する出力工程と、

前記撮像工程によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力工程を制御する制御工程とを有することを特徴とする画像生成方法。

【請求項 13】 請求項 12 において、さらに前記出力工程にて出力される前記動画像データを受信する受信装置の状態を検出する検出工程を有し、前記制御工程は前記検出工程で検出された前記受信装置の状態に基づく状態情報に応じて前記出力工程を制御することを特徴とする画像生成方法。

【請求項 14】 請求項 12 において、さらに前記撮像工程において撮像す

る画素範囲を選択して読み出す読出し工程を有し、前記読出し工程によって選択されている画素範囲内の画素数に応じて、前記時間間隔と前記符号化工程における前記画像レートを設定することを特徴とする画像生成方法。

【請求項 15】 請求項 12 において、前記制御工程は前記撮像工程によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力工程における前記動画像データの出力形態を切り替えることを特徴とする画像生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、変更可能なフレームレートで動画像を取り込み圧縮符号化した画像を得る画像生成装置及びその方法に関する技術である。

【0002】

【従来の技術】

従来、画像を撮像して記録再生できる装置として、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラがある。近年の撮像素子は高度な製造技術によって高画素化が進み、それを用いるデジタルスチルカメラのみならずデジタルビデオカメラにおいても撮影画像の高画質（高解像度）化が高まっている。

【0003】

上記のようなカメラで高解像度な画像を生成するときには、画像のデータ量が多いため、撮像能力、画像圧縮能力や記録能力等に多大な影響を受けることになるが、処理時間や処理データ量に制限を設けることで、各装置やそのモードに応じた最適な設定を行っている。

【0004】

たとえばデジタルビデオカメラにおいて、動画を記録するモードではその出力先としてTVモニターを想定し、NTSCの480×720画素またはPALの576×720画素（正方画素640×480画素VGA相当）の撮像データを30フレーム／秒で記録処理する一方、静止画を記録するモードでは123万画素（正方画素1280×960画素SXVGA相当）の撮像データの記録処理を

行っている装置がある。また、デジタルスチルカメラにおいては、普及機として 300 万画素（2048×1536 画素 QXGA 相当）以上の静止画記録を実現し、また、2 フレーム／秒程度の連続撮影を実現している装置がある。

【0005】

一方、ユーザの立場からすると、デジタルビデオカメラに関して高画素指向以外に高速度撮影の指向も存在する。例えば動画撮影中であってもフレームレートを高速側に変更したいといったニーズが挙げられる。だが、このような高速化は各処理回路の負荷を増大させるのみならず、フレームレートを変更して記録した動画像を再生する際に、再生装置あるいは表示装置で対応できなくなる事態が懸念されるので、製品化においてはそういった課題を解決する必要がある。そこで、カメラ等に接続されたホストコンピュータからの制御によって、異なるフレームレートでの動画記録を可能にした動画撮像システムが考えられている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0006】

【特許文献 1】

特開平 7-298112 号公報（第 3-4 頁、第 3 図）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、一般的に高画素の撮像素子を具備したデジタルビデオカメラやデジタルスチルカメラであっても、撮影モードやユーザ設定に応じた画像サイズに従って一意的に決定される画素範囲に固定して画像を撮像及び記録する限りであり、特に動画に関しては高解像度な撮像画像を任意に得ることは難しかった。

【0008】

また、動画のフレームレートに関しては、TV モニタ等の方式にあわせた既定のフレームレートで記録するか、もしくは、上記特許文献 1 の様にホストコンピュータからの制御によってフレームレートを設定できる程度であり、ビデオカメラを操作するユーザに変更の自由度があるとはいえなかった。

【0009】

このように、これまでの技術ではあらかじめ設定された画像サイズに従って撮

像画像の解像度が決定され、さらに撮像素子の読出し時間、画像圧縮部の処理時間、及び記録部等のデータ転送レート等によって扱う秒間フレーム数等が一意的に決定してしまうので、カメラ側で解像度とフレームレートを自由に選択できないシステムになっていた。

【0010】

本発明は上記の如き問題点を解決して、自由な解像度またはフレームレートで画像を生成する画像生成装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

斯かる目的を達成する為の手段として、本発明は以下の構成からなる手段を有する。

【0012】

本発明の画像生成装置は、所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成する撮像手段と、前記撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化手段と、符号化された前記動画像データを出力する出力手段と、前記撮像手段によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力手段を制御する制御手段とを具備することを特徴とする。

【0013】

また、本発明の画像生成方法は、所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成する撮像工程と、前記撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化工程と、符号化された前記動画像データを出力する出力工程と、前記撮像工程によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力工程を制御する制御工程とを有することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態を説明する。

【0015】

本発明の画像生成装置の一例として、図1にデジタルビデオカメラ100の全体システムのブロック図を示す。

【0016】

図1において、1は光情報を電気信号に変換する撮像素子、2は撮像素子1から画像信号を読み出す読出し処理部、3は読み出された画像信号をゲイン補正した上でデジタルデータに変換するAGC・A/D部、4は読み出されたデジタルデータに対して γ 補正等の補正処理を行い輝度色差形態(Y, Cr, Cb)の画像データに変換する補正変換部、5は補正変換部4で処理された画像データに演算を施して画像効果を付加する効果混合部、6は3～5の各部における処理データを一時保存する為のRAM等で構成されたワークメモリ、10は1～6の各部および後述するROM7の各ブロックから構成されるカメラ部を表す。なお、7はカメラ部10における画像の処理能力(撮像能力)に関する情報を記憶しているROMである。

【0017】

また、30は入力した画像データに対して圧縮・符号化処理を施す符号化処理部、31は符号化処理部30が処理の過程でデータの一時保存のため用いるRAM等で構成されたワークメモリである。なお、符号化処理部30は画像の圧縮フォーマットであるJPEG2000方式(Motion-JPEG2000を含む)を用いて画像の圧縮・符号化を行うものとする。また、40は符号化処理部30、ワークメモリ31及び後述するROM32の各ブロックから構成される符号化部を表す。なお、32は符号化処理部30における画像の符号化能力に関する情報を記憶しているROMである。

【0018】

さらに、50は符号化処理部30で圧縮・符号化処理された圧縮画像データを出力する出力部、51は出力部50から出力された圧縮画像データを記録する記録部、52は出力部50から出力された圧縮画像データと、その他の必要な制御情報などを外部に入出力するための外部入出力端子である。外部入出力端子52には外部の記録装置、モニタ、PC(パーソナルコンピュータ)、サーバー等が接続される。53は記録部51の状態或いは外部入出力端子に接続された外部の

記録装置等の状態を検出する状態検出部である。

【0019】

60はデジタルビデオカメラ100の各部を制御するマイクロコンピュータ等から成る制御部であり、61は各種指示入力を行うための操作部である。制御部60は操作部61から入力されたユーザ命令や、各ROMからの情報、或いは状態検出部53からの情報等に従って、各部の動作を適切に制御する。

【0020】

引き続き、図1のデジタルビデオカメラ100の動作について詳細に説明する。まず、生成される画像データの処理の流れを、図1を用いて説明する。

【0021】

はじめに、被写体の画像をレンズ（不図示）を介して撮像素子1に集光し、電気信号に変換する。このときすべての撮像素子（センサー）からの入力が画素毎に電気信号へと変換される。次にこの電気信号に対して、制御部60からの画素数（P）と読出し時間（T）を指定する制御信号に従って読出し処理部2で読み出し、画像信号として生成する。

【0022】

次に、画像信号にAGC・A/D部3でゲイン調整、デジタルデータ変換を行う。変換されたデジタルデータは一旦ワークメモリ6に記憶される。

【0023】

所定のデータ量（例えば1フレーム画像分のデータ量）がワークメモリ6に蓄積されたならば、補正変換部4でワークメモリ6に蓄積したデジタルデータの補正・変換処理を開始する。補正変換部4は、ワークメモリ6からデジタルデータを逐次読み出して光電圧変換の補正（ γ 補正）を施し、さらに輝度色差（YCbCr）形態への画像データ変換を行い、読出し処理部2の読み出し時間に基づくタイミングで出力する。デジタルデータは補正変換部4で変換された後、随時ワークメモリ6に一時記憶される。

【0024】

効果混合部5は、補正変換部4からの出力タイミングに基づいて動作を開始する。効果混合部5は、ワークメモリ6から取り込んだ画像データ（YCbCrデ



ータ) に対して、デジタル的な演算を施して画像データの見栄えをより良くする部位である。効果混合部 5 は、補正変換部 4 での処理が完了したらワークメモリ 6 より Y C b C r データを読出して、Y C r C b の割合を変えて画像全体をセピア色にするデジタルエフェクト処理を行ったり、前画像と合成してシーンチェンジ部にワイプ効果を出すような演算処理を行ったりした後、画像データを符号化部 40 へ送出する。なお、効果混合部 5 の処理はユーザの選択や設定に従って、任意に実行するものであってよい。効果混合部 5 の処理が実行されない場合は、補正変換部 4 で処理済の画像データをワークメモリ 6 から読み出して、効果混合部 5 での処理を素通りして、符号化部 40 へ送出する。

【0025】

符号化部 40 内の符号化処理部 30 は、制御部 60 から送られる解像度とフレーム処理時間を指定する制御情報に従って、受信した画像データを圧縮・符号化する。処理過程で発生する中間コードは、ワークメモリ 31 で一時記憶されるが、最終的な圧縮・符号化された画像データは出力部 50 に送られ、記録部 51 で記録されるか、または外部入出力端子 52 から外部装置へと送出される。

【0026】

また、状態検出部 53 は記録部 51 の記録状態或いは外部入出力端子 52 に接続された外部装置の受信／記録状態を検出し、監視するブロックである。検出した状態信号は随時制御部 60 へ送られ、各部の制御に用いられる。

【0027】

次に、本発明の特徴的な動作について、以下に説明する。

【0028】

まず、本実施の形態のデジタルビデオカメラ 100 では、操作部 61 を用いて、撮影モードとして“解像度優先モード”あるいは“高速取込優先モード”が設定できる。ユーザが解像度優先モードまたは高速取込優先モードを指示すると、操作部 61 から制御部 60 へ指示情報が伝達される。

【0029】

そうすると、制御部 60 は、カメラ部 10 に関する能力情報を記憶する ROM 7 からカメラ部 10 の性能を読みとる。ここでいうカメラ部 10 の性能とは、読

出し可能な最大画素数 (P_{max}) とそのときの読出し時間 (T_{max})、及び高速読出し時の読出し時間 (T_{min}) とそのとき読み出せる画素数 (P_{min}) の情報によって表される。

【0030】

ここで、撮像素子 1 として CMOS センサーを用いた場合の画像データの読出し方法について、図 2、図 3 を用いて説明する。

【0031】

図 2 は撮像素子における画素の配列をイメージした図、図 3 は、図 1 のカメラ部 10 の構成の一部を詳細に示したカメラ部 10' のブロック図である。まず、図 3 のブロック図を用いて画像データの読み出しかたを説明する。

【0032】

カメラ部 10' の構成は、撮像素子としての CMOS センサー 1'、読出し処理部 2 の詳細な構成として読出し部 11、加算部 12、アドレス発生部 15、AGC・A/D 部 3 の詳細な構成として AGC 部 13、A/D 部 14、制御部 60 の詳細な構成として、画素指定部 16、読出しレート指定部 17、及びその他の制御系からなる制御部 60'、さらに補正変換部 4 を有している。

【0033】

図 3 のカメラ部 10' の動作について説明する。

【0034】

制御部 60' の制御によって画素指定部 16 で画素数の指定が行われるときは、アドレス発生部 15 に対して、読み出す画素を指定するための情報を送る。

【0035】

ここで、仮に読み出し可能な最大画素数で読み出す指定があった場合、アドレス発生部 15 は読出し部 11 に対して、CMOS センサー 1' のすべての画素から順次電気信号を読み出すようなアドレスを発生させる。このときは、図 2 において、 P_i, j 、 $P_i, j+1$ 、 \dots 、 P_{i+1}, j 、 $P_{i+1}, j+1$ 、 \dots のように全画素の信号を順次読み出す形になる。これは、画素をすべて読み出すので、一画面の読み出しに最大時間 T_{max} を要することになる。

【0036】

また、仮に最大時の $1/4$ の画素数で読み出す指定があった場合、アドレス発生部 15 は読出し部 11 に対して、CMOS センサー 1' の画素を 4 画素単位で読み出すようなアドレスを発生させる。このときは、図 2 において、隣接する 4 画素から 1 画素を読み出すように、 $P_{i,j}$ 、 $P_{i,j+1}$ 、 $P_{i+1,j}$ 、 $P_{i+1,j+1}$ に対して定められたルールに従って一つの信号を読み出す（例えば $P_{i,j}$ 、 $P_{i,j+1}$ 、 $P_{i+1,j}$ 、 $P_{i+1,j+1}$ のうち、 $P_{i,j}$ のみ読み出す）こととなる。すなわち、一画面分の全画素を 4 画素単位で読み出されるので、読み出し時間は $T_{max}/4$ 程度の時間で読み出すことが可能になる。

【0037】

このように、読出し部 11 は指定された画素数に基づいて電気信号の読出しを行い、読み出された電気信号は加算部 12 で加算され、AGC 部 13 でゲイン調整され、A/D 変換部 14 でデジタルデータに変換される。ここで、加算部 12 にて電気信号に加算処理が行われているので、ハーフバンドのローパスフィルターをかけたことと等価になり、間引きサンプリングによる折り返し歪みの影響を除去している。

【0038】

ここで、先に述べたように、読出す画素数 (P) が少なければ一画面の読出し時間 (T) が短くなるので、制御部 60 の制御によって、読出しレート指定部 17 によるレート指定値も変更される。つまり、読出しレート指定部 17 は現在の一画面の読出し時間と等しいタイミング信号を発生させるのである。この信号を受けて、A/D 変換部 14 は処理を行い、かつ後段の補正変換部 4 へ処理の開始タイミングを通知する。

【0039】

このように、画素数 (P) と読出し時間 (レート) (T) は、おおよそ、

$$P \times T = \text{Const} \cdots \cdots (1)$$

の関係にあるので、ユーザの設定により、 P あるいは T が決まれば、撮像素子の最大能力から、対となる T あるいは P が決定される。

【0040】

例えば、150万画素撮像素子の場合の画素数(P)とレート(T)を、図9を用いて説明すると、通常の動画(VGAサイズ)では、30フレーム毎秒のレートであるが、上記のように4画素まとめ読みをすると、画素数が1/4になるので、120フレーム毎秒の速度で、読み出すことが可能となる。逆に、VGAの2倍の画素数となる撮像素子であったならば、最大画素130万画素(SXVGA)の画像を7.5フレーム毎秒の速度で読み出すことが可能となる。

【0041】

このように、CMOSセンサーには、最大読出し画素(Pmax)と最大読出し時間(Tmax)が性能として存在し、ユーザがどちらを選ぶか、あるいはその中間を選択するかは、任意なシステムになっている。

【0042】

次に撮像素子1がCCDの場合についての読出し方法について図4(a)、(b)及び図5(a)、(b)を用いて説明する。

【0043】

図4(a)において、通常の画像全体の読出し動作について説明する。

【0044】

CCD撮像素子に蓄積された電荷は、タイミングジェネレータ(TG)22が発生するタイミングで、撮像素子面であるCCD受光部20を垂直に転送される。垂直に転送された電荷は、ライン単位で、水平転送部21によってAGC・A/D部3に転送される。このように、CCDの場合、全画素を垂直に転送した後、水平に転送するシステムをとっている。なお、この例ではCCD受光部20全体が読出しエリアとなっている。

【0045】

図5の(a)にタイミングジェネレータ22が生成する垂直同期信号(VD)、水平同期信号(HD)、画素読込み信号(PD)とそれの基準信号となるクロック(Clk)、3ClkでA/D読込み可能なA/D変換の動作信号、A/D変換データを読込むタイミング(RD)とを、時系列的に示した。

【0046】

図4(a)に示すように、受光部20の画素(m×n)データは、図5(a)

のVDとHDに同期したPDのタイミングでA/D変換されるDataをRDのタイミングで読み込んでいる。なお、図7(a)には、全画面102のデータがVDのタイミングで読み込まれているイメージを示している。

【0047】

次に、CCD撮像素子における異なる解像度(画素数)のデータ読出しについて図4(b)を用いて説明する。図4(b)において、CCD受光部20のうち、画素指定部16で指定された画素数からなるエリアを読出しエリア($m' \times n'$)23としたとき、この読出しエリア23のデータをどの様に読み出すかを以下に説明する。なお、時系列的な処理のタイミングは、図5(b)に示している。

【0048】

図4(b)において、まず、垂直転送については、読出しエリア23より下の部分(垂直画素方向にして、 k ライン分)をClkに同期して高速で飛び越す(図5(b)のPDの1, 2, ..., k)。そして、読出しエリア23を含むラインデータ($k+1$)を水平転送部21でAGC・A/D部3へ転送するときは、始めの j 画素分は高速で飛び越し(図5(b)のClkの1, 2, ..., j)、読出しエリア23内の $J+1 \sim J+n'$ 画素はClkに同期して、A/D変換処理を行う(図5(b)のPDの1, 2, ..., n')。残りの i 画素分は、 j 画素と同様に高速に飛び越す(図5(b)のClkの1, ..., i)。この動作を、 m' ライン分繰り返す(図5(b)のPDの $n'+1, n'+2, \dots, m'n'$ とClkの1, ..., i)、残った h ライン分の垂直転送は、 k ラインのときと同様に高速で飛び越す(図5(b)のPDの1, 2, ..., h)。なお、図7(b)には、前述の処理により、全画面102のデータのうち読み出した一部の画素エリア101が、全画素取込タイミングより短いVDのタイミングで読み込まれているイメージを示している。

【0049】

以上、CCD撮像素子の場合、間引き読出しではなく部分読出しを行うので、サンプリングによる折り返し歪はない。一方、高速に飛び越し処理する部分は、多少のオーバーヘッドの処理時間が必要となる。しかしながら、CCD撮像素子

でも、有効な読出しエリア 23 以外の画素データを高速転送することで、読出し画素数 ($P = n \times m$) が少なければ、一画面の読出し時間 (T) は速くなるので、CMOS 撮像素子と同様に、(1) 式は成立する。

【0050】

また、CCD 撮像素子による部分読出しは、CMOS の 4 倍ずつの解像度切替えと違って、切り出す画素 ($n \times m$) は比較的自由に設定できるのも特徴である。従って、図 9 に示したような画素数を比較的自由に選択することが可能なカメラシステムが構築できる。

【0051】

以上のことから、撮像素子が CMOS であれ、CCD であれ、画素数とレートを相補する関係で、ユーザは撮影モードを選択することができる。また、撮像素子の最大能力で画像読出しを実現している。

【0052】

次に、以上のようにして撮像素子から読み出された画像データを図 1 における符号化部 40 で圧縮・符号化する構成について、図 6 を用いて具体的に説明する。

【0053】

図 6 において、符号化部 40 の詳細な構成として、ワークメモリ 31、ディスクリット・ウェーブレット変換回路 (DWT) 33、量子化回路 (Q) 34、エントロピー符号化回路 (EBCOT) 35、コードストリーム生成回路 (Stream Gen) 36、パケット制御回路 (Packet Ctrl) 37を示す。なお、上記 33～37 は先述した符号化処理部 30 を構成する処理ブロックである。

【0054】

まずは、既に説明した、ユーザが設定した解像度優先モードか高速取込優先モードかに応じて、制御部 60 が決定した画素数 (P) と読み出し時間 (T) に基づいて動作するように、符号化部 40 におけるフレーム処理時間と処理画素数を設定する。

【0055】

本実施の形態では、カメラ部 10 の性能つまり、最大取込画素数 (P_{max})

と最短フレーム読出し時間 (T_{min}) を処理できる符号化部 40 を想定している。つまり、符号化部 40 はカメラ部 10 の性能により一意的に (1) 式で設定される画素数 (P) とフレーム読出し時間 (T) のフレーム画像を、リアルタイムに処理できるワークメモリ 31 の大きさと各ブロックにおける演算処理能力とを備えた構成である。

【0056】

DWT 33 では、入力した画像データを、設定された画素数と処理時間でサブバンド符号化する。ここで用いる JPEG 2000 方式の DWT によれば、水平方向、垂直方向の 2 次元に L と H 成分にサブバンド符号化され、LL, LH, HL, HH のサブバンド係数に変換される。次にこの成分のうち LL 成分について、再度二次元 DWT を施し、2LL, 2LH, 2HL, 2HH を得る。さらに 2LL 成分について再度二次元 DWT を施すような再帰処理を所定回数続けると、重要なデータは LL 成分に集中し、HH 成分にはノイズ成分が集中する。この特性を生かして、量子化回路 (Q) 34 で適応的に量子化すると、画像データを圧縮することができる。

【0057】

図 8 に、2 次元 DWT を 3 回続けた場合のサブバンド係数と、画像イメージの関係を概念的に示す。このように、JPEG 2000 の DWT では、画像データを再帰符号化するため、解像度に関して符号化されたデータが解像度のスケラビリティの構成で符号化される。具体的には、

全画像 $> 1LL > 2LL > \dots > nLL$

ただし、

$$(n-1)LL = nLL + nHL + nLH + nHH$$

のように、4 倍ずつの画素数 (解像度) の小さな符号化データを生成する。

【0058】

次に、この DWT の中間コードに対して、エントロピー符号化回路 (EBCOT) 35 で、さらに中間コード画像データを圧縮する。エントロピー符号化については、ここでは、詳しく述べないが、基本的には量子化したデータを近隣画素ブロック (コードブロック) 単位で、ビットプレーンに分解し、各ビットプレー

ンの2値データを、コンテキストモデルをもとに算術符号化する。この各ビットプレーンで符号化されたデータは、符号化順序の最適化を行うことにより、符号伝送の途中段階の再生画質向上機能をもたらすことができる。つまり、各コードブロックの符号化データを伝送途中の再生画質と相関をもつレイヤー層に区分するのである。

【0059】

このようにして符号化されたデータは、コードブロックのレイヤー層にまで細かく区分されるが、これら符号化データを所定の指標をもとにパケットにまとめることで、コードストリームを生成することになる。その指標とは、同じような場所における同じような画質の符号化データをパケットにまとめることである。このようなコードストリームのパケット生成をコードストリーム生成回路 (Stream Gen) 36で行う。

【0060】

さらに、JPEG2000方式をもちいれば、このコードストリームのパケットの並べ方によって、いくつかの特有な機能を実現できる。例えば、レイヤーの高い順 (SNの良い順) にパケットを優先的に並べると、逐次復号されるコードストリームは、ざらざら画像 (SNが悪い画像) から徐々に滑らかな画像 (SNが良い画像) になって復号される。また、パケットを、先に説明したDWTのサブバンドの階層順に優先的に並べると、逐次復号されるコードストリームは、ぼやけた画像 (解像度が悪い画像) から徐々にはっきりした画像 (解像度がよい画像) になって復号される。このようなスケーラビリティ機能を、それぞれSNスケーラビリティ、解像度スケーラビリティと称す。

【0061】

本実施の形態においては、制御部60による画素数とレートの設定に応じて、上記スケーラビリティをコードストリーム生成回路36で切り替える。具体的には、動画のフレームレートが毎秒30フレーム以下の高解像度 (高画素) 画像の場合は、SNスケーラビリティにコードストリームのパケットを並べ、毎秒30フレームを超える高速画像の場合は、解像度スケーラビリティにパケットを並べて、パケット制御回路 (Packet Ctrl) 37へ出力する。

【0062】

パケット制御回路 (P c k t C n t l) 37は、上記のとおり生成されたコードストリームを後段の出力部50へ出力する前に、そのコードストリームの形態を制御する回路である。パケット制御回路37は、通常は生成されたコードストリームをそのままの形態で出力すれば良いのだが、制御部60から記録状態に応じた制御情報が出されたときはそれに従う。その構成を以下に説明する。

【0063】

本実施の形態のデジタルビデオカメラ100は、図1に記した構成のとおり、記録部51または外部入出力端子52に接続された外部装置の、記録状態または受信状態を検出・監視するための状態検出部53と、そこで検出された状態情報に応じて各部の動作を制御する制御部60とを備えている。例えば、記録部51がB u s yの場合は、上記符号化部40で生成されたコードストリームを出力部50から出力しても、記録できない。そこで、記録状態検出部53は、記録部51のB u s y状態を検出したら制御部60にその旨を情報として伝える。制御部60はこのような状態情報を受信すると、パケット制御回路37 (P c k t C n t l) で、フレーム単位でコードストリームのパケット伝送を打ち切り、所定のフレーム画像終了手順を踏むよう制御する。つまり、記録部51がB u s yの場合は、各フレームの符号化データを全部出力しないで、先頭から所定数のパケットのみ出力し、所定数以上のパケットの転送は中止するよう制御する。

【0064】

同様に記録部51に限らず、外部入出力端子52に接続された外部の記録装置や、表示装置に対しても同様の制御が実現できる。記録状態検出部53が外部入出力端子52を介して、外部装置の受信や記録状態等のステータスをコマンド通信によって入手することによって、その状態情報を制御部60に出力すれば、制御部60は外部装置の状況に応じたパケット制御回路37の出力制御が可能である。

【0065】

本実施の形態では、パケット順序にJ P E G 2 0 0 0のスケーラビリティ機能を設定しているので、各フレームの符号化データが途中で打ち切られても、それ

なりの画像の復号は可能となる。具体的には、高画質低レート動画はSNスケラビリティなので途中で打ち切られても、最適な画質を復元することが可能となり、画像の画質劣化を最小限に抑えることができる。一方、低画素高レート動画は解像度スケラビリティなので、途中で打ち切られても全体画像を一様に復元することは可能となり、予測し辛い被写体の高速な動きを捕らえることができる。

【0066】

なお、本実施の形態では、上記パケット伝送の打ち切りを含めて、記録部51にコードストリームを記録した後のファイル化処理に必要なヘッダー情報(Motion JPEG 2000 ファイルフォーマットのヘッダー情報等)を制御部60は内部の記憶領域で記憶保持しておき、ストリーム記録終了後、記録部51に対して前記ヘッダー情報を転送し、ファイルフォーマットを生成して記録を終了する。外部の記録装置へ出力するときも同様である。

【0067】

なお、本実施の形態では、記録部51に対するファイルフォーマット生成を、一連の動画記録が終了してから生成することを述べたが、Motion JPEG 2000のmooBof機能を利用して、所定時間毎にファイルヘッダーを書き込むことも可能である。

【0068】

以上は、カメラ部10の性能つまり、最大読出し画素数(Pmax)と最短フレーム読出し時間(Tmin)を処理できる符号化部40を想定した場合の処理であるが、次に、その他の場合の処理について説明する。

【0069】

ここでは、カメラ部10の性能に比べて、符号化部40の性能が劣る場合の処理について述べる。具体的には、カメラ部10の性能により一意的に(1)式で設定される画素数(P)とフレーム読出し時間(T)のフレーム画像をリアルタイムに処理できるワークメモリ31の大きさや演算処理能力を有しない符号化部40を想定した場合である。

【0070】

図1を用いて、上述の場合の動作を説明する。

【0071】

まず、ユーザが解像度優先モードか高速取込優先モードかを設定すると、制御部60がこの情報を受け取り、制御部60は、ROM7からカメラ部10の性能情報(Pmax, Tmin)を読み出す。さらに、ROM32から符号化部40の符号化性能情報(P'max, T'min)を読み出す。符号化性能情報とは、符号化部40内の各ブロックの処理速度やワークメモリ31の容量等から表される。

【0072】

ここで、ユーザから指定された撮影モードが解像度優先モードであれば、

$$P = \text{Min}(P_{\text{max}}, P'_{\text{max}}) \dots \dots \dots (2)$$

のPを選択する。つまり、符号化部40とカメラ部10の両方で処理可能な画素数で最も大きい値を選択することになる。そして、Tは(1)式から算出して、画素数とレートの設定をカメラ部10および符号化部40に設定する。以降の動作は、上述した各ブロックの動作と同じになる。

【0073】

一方、ユーザが高速取込優先モードを選択した時は、処理レートとして

$$T = \text{Max}(T_{\text{min}}, T'_{\text{min}}) \dots \dots \dots (3)$$

のTを選択する。つまり、符号化部40とカメラ部10の両方で処理可能なレートで最も短い値を選択することになる。そして、Pは(1)式から算出して、画素数とレートの設定をカメラ部10および符号化部40に設定する。以降の動作は、上述した各ブロックの動作と同じになる。

【0074】

このように、本実施の形態では、カメラ部10と符号化部40の処理能力を別々にROMで記憶保持しているため、交換可能なその他のカメラ部があれば、同様の方法で性能比較し、システムとして最大の能力を発揮することが可能となる。

【0075】

また、本実施の形態では、カメラ部10が部分読出し等に対応しているので、

ユーザにより撮影モードの選択が可能なシステムになっているが、部分読出しに対応しないその他の高画素カメラ部と前述の符号化部40が合体する場合は、自動的に解像度優先モードでコードストリームが生成され、逆に、低画素だが高速読込み可能なカメラ部と前述の符号化部40が合体した場合は、自動的に高速取込優先モードでコードストリームを生成すれば、ユーザが選択することなくシステムとして最適なモードでコードストリームを生成することができる。

【0076】

ここで、上述した動作を図10のフローチャートで説明する。すなわち図10はデジタルビデオカメラ100の動作フローである。

【0077】

図10において、まず始めにカメラ部10が全画素からP画素だけ部分読出しができ、かつ1フレーム（P画素）の読出し時間（T）も切り替えられるかどうかを、制御部60が判断する（ステップ1000）。

【0078】

ステップ1000において“可変”の場合、すなわち読出し画素数（P）やフレームレート（T）が切り替えられる場合は、ROM7からカメラ性能情報（Pmax, Tmin）を読み出すとともに、ROM32から符号化性能情報（P'max, T'min）を読み出す（ステップ1010）。

【0079】

次に、操作部61を用いてユーザによって指定された撮影モードが、多画素による解像度優先モードであるか高速取込優先モードであるかを、制御部60が判断する（ステップ1020）。

【0080】

ここで、“解像度優先モード”ならば、カメラ部10と符号化部40の両方で処理できる最大の画素数を（2）式から決定し、その画素数（P）に応じたレート（T）を（1）式をより算出する（ステップ1030）。

【0081】

一方、“高速取込優先モード”ならば、カメラ部10と符号化部40の両方で処理できる最小の処理時間を（3）式から決定し、その処理時間（T）に応じた

画素数 (P) を (1) 式より算出する (ステップ 1032)。

【0082】

次に、このように制御部 60 で決定された P、T をカメラ部 10 および符号化部 40 に設定する (ステップ 1040)。

【0083】

以上は、P、T が可変なカメラ部の場合の処理であるが、ステップ 1000 で “固定” のとき、すなわち P、T のどちらか一方が固定なカメラ部 10 の場合は、制御部 60 はカメラ部 10 の性能を検出する (ステップ 1002)。つまり、カメラ部 10 の取込画素数と処理時間を検出して、自動的に P、T を決定する。

【0084】

この場合、ユーザから撮影モードを指定する処理はなく、制御部 60 が一意的に高解像度モードか高速取込モードかを自動的に判別するようなパラメータを設定することになる。具体的には、後述する符号化部 40 の解像度・高速取込モードで切り替るポスト処理の判断基準となる T を決定し、カメラ部 10 が解像度優先と制御部 60 が判断したなら、T を $1/30$ 以上に設定し、低画素だが高速に読取れるカメラ部 10 と判断したなら、T を $1/30$ より短く設定する。これが、後処理の切替えの自動化をもたらしている。

【0085】

次に、カメラ部 10 から自動設定された P、T に基づき、制御部 60 は符号化部 40 への設定を行い (ステップ 1004)、カメラ部 10 の設定処理は終了する。

【0086】

このように、カメラ性能の可変・固定により多少 P、T の設定処理は変わるが、上述の様に設定にされたカメラ部 10 では、所定の P、T でカメラ部によりフレーム画像の読出しをして、符号化部 40 で画像圧縮処理を行う (ステップ 1050)。

【0087】

ここで、画像圧縮処理の最終工程であるパケットの並び替えについては、制御部 60 の判断により以下の切替えが発生する。まず、フレーム処理時間 T を判定

する（ステップ1060）。ステップ1060で、“No”のとき、すなわちTが1/30秒以上と判断したら、JPEG2000のパケット並びをSNスケーラビリティになるようにコードストリームを生成する（ステップ1070）。一方、ステップ1060で“Yes”のとき、すなわちTが1/30より小さいと判断したら、JPEG2000のパケット並びを解像度スケーラビリティになるようにコードストリームを生成する（ステップ1072）。

【0088】

次に、このような工程で生成されたコードストリームを受信して記録する記録部51或いは外部入出力端子52に接続された外部装置の状態を、状態検出部53からの状態検出情報に応じて、制御部60が判断する（ステップ1080）。具体的には、“busy”状態か否かを判断するわけだが、その例としては記録動作が間に合っているか否かとか、伝送路が混雑しているか否かとか、種々の受信可否の状態が考えられるが、本発明の画像生成装置と記録部51とを搭載したデジタルビデオカメラ（或いはデジタルスチルカメラ）を例にした場合、記録部51が記録レートに間に合っているか否かを検出することが重要となる。

【0089】

ここで、ステップ1080において“Normal”のとき、すなわち記録部51の受信・記録状態が通常であれば、そのままコードストリームを出力しつづけ（ステップ1090）、そのフレームが終了するまで（ステップ1100）受信状態の監視を続け、ステップ1080から繰り返す。

【0090】

一方、ステップ1080において、受信・記録状態が“Busy”の場合は、コードストリームの出力を次のフレームのコードストリームが出力されるまで、一旦停止する（ステップ1092）。そして、新しいフレームが開始されると、カメラ部10の処理の終了が検出しない限り（ステップ1110）、再び、コードストリーム生成の切替え動作をステップ1050から繰り返す。

【0091】

ステップ1110として、カメラ部10の処理が終了と検出されれば、制御部60はヘッダー情報等を転送して記録動作を完了し、ファイルフォーマットを生

成する処理を行って（ステップ1120）、本フローは終了となる。

【0092】

以上が図10のフローチャートの説明である。

【0093】

このように、解像度優先モードと高速取込モードで、カメラ部10及び符号化部40の処理を切り替えることにより、解像度優先モードはそれに対応するような高画質を可能な限り維持するようなコードストリームを生成することができ、高速取込モードはそれに対応するように瞬時の動きを全体的に可能な限り把握できるようなコードストリームを生成することができる。

【0094】

なお、本実施の形態では、コードストリームの出力先として記録部51をメインに説明してきたが、外部入出力端子52を例にしても同様の構成で実現でき、また外部入出力端子52に接続された機器がインターネットのようなネットワークの場合であっても、TCP/IPプロトコルによりネットワークの混雑状態を検出して、コードストリームの出力を制御したりして、同様の効果が得られる。

【0095】

また、本実施の形態の画像生成装置を構成するカメラ部10と符号化部40が記録部51とデジタルビデオカメラやデジタルスチルカメラの如く一体型装置で構成されていても、また、カメラ部10と符号化部40及び記録部51がすべて、または一部が別装置によって構成されても本発明は同様に実現できる。

【0096】

なお、記録部51は、BlurayやDVDなどのディスク状記録媒体、SDカードやコンパクトフラッシュ（登録商標）等のメモリカード、ハードディスク、磁気テープ等の記録媒体とその記録装置を含む。また再生機能を有していても構わない。

【0097】

また、本発明の目的は、前述した本発明の実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に

格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0098】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0099】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティング・システム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0100】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、画像フレーム処理の間隔と画像フレームの画素数に応じてストリーム出力を切り替えることで、高解像度あるいは、高速取り込みといった画像の特性を生かした動画ストリームを生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の画像生成装置の一形態であるデジタルビデオカメラ100のブロック図である。

【図2】

CMOS撮像素子の読出しに関する説明図である。

【図3】

本発明を適用したカメラ部10'を説明する為のブロック図である。

【図4】

(a)、(b)は、CCD撮像素子の読出しに関する説明図である。

【図5】

(a)、(b)は、CCD撮像素子の読出しのタイミングチャートである。

【図6】

本発明を適用した符号化部40を説明する為のブロック図である。

【図7】

(a)、(b)は、画素数とフレーム処理時間の関係を説明する為の図である。

【図8】

JPEG2000のサブバンドの説明図である。

【図9】

画素数とフレーム処理時間の関係を表す図である。

【図10】

ビデオカメラ100の動作を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 撮像素子
- 2 読出し部
- 3 AGC・A/D部
- 4 補正・変換部
- 5 効果混合部
- 6 ワークメモリ
- 7 ROM
- 10 カメラ部
- 30 符号化処理部
- 31 ワークメモリ
- 32 ROM
- 40 符号化部
- 50 出力部
- 51 記録部
- 52 外部入出力端子
- 53 状態検出部

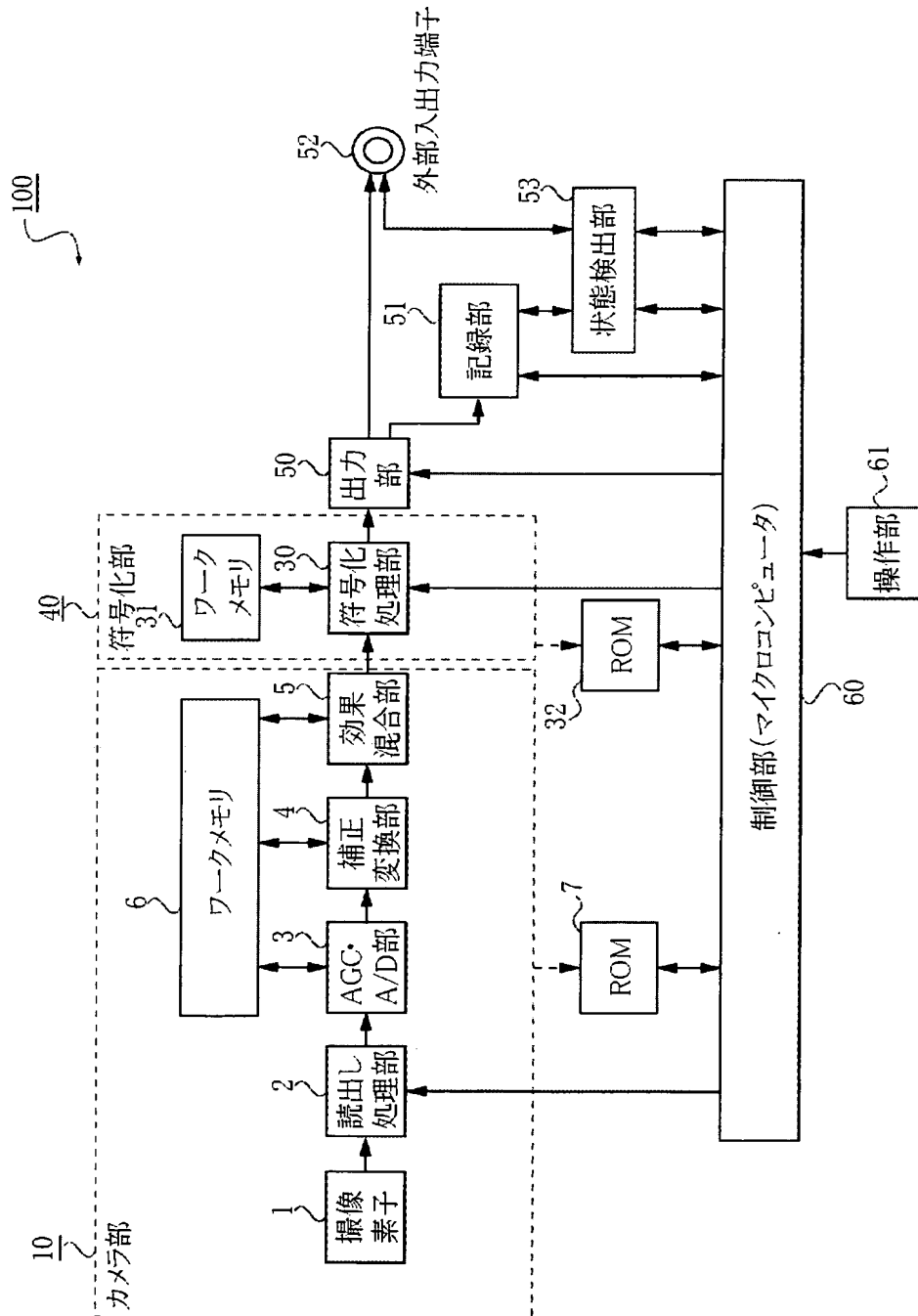
6 0 マイコン制御部

6 1 操作部

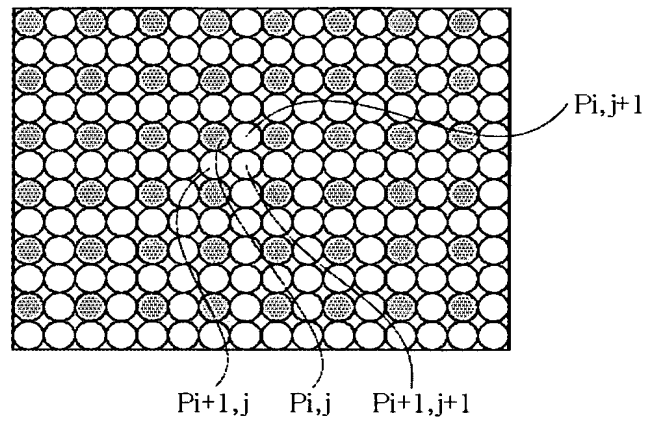
1 0 0 デジタルビデオカメラ

【書類名】 図面

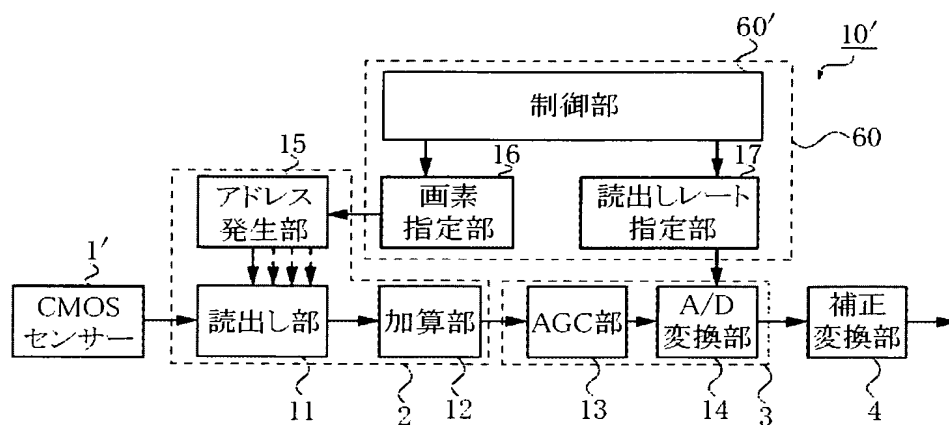
【図 1】



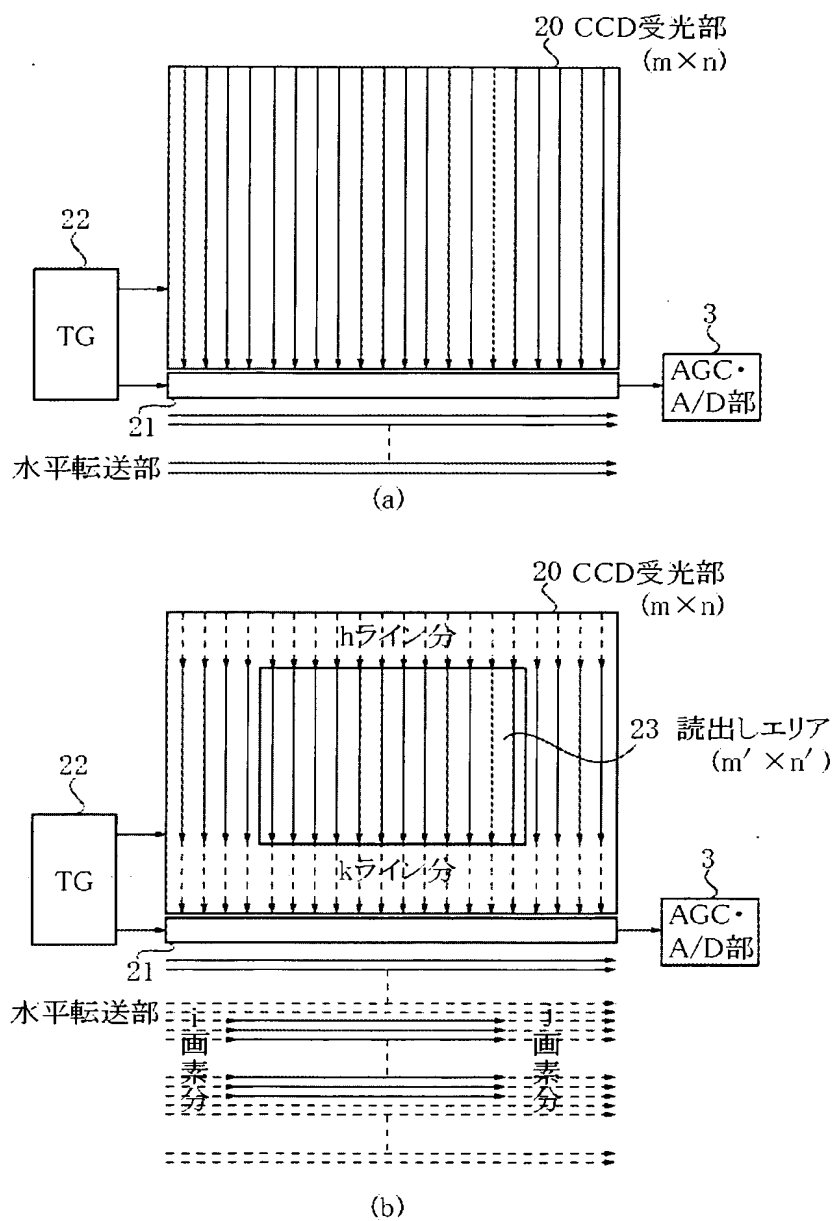
【図 2】



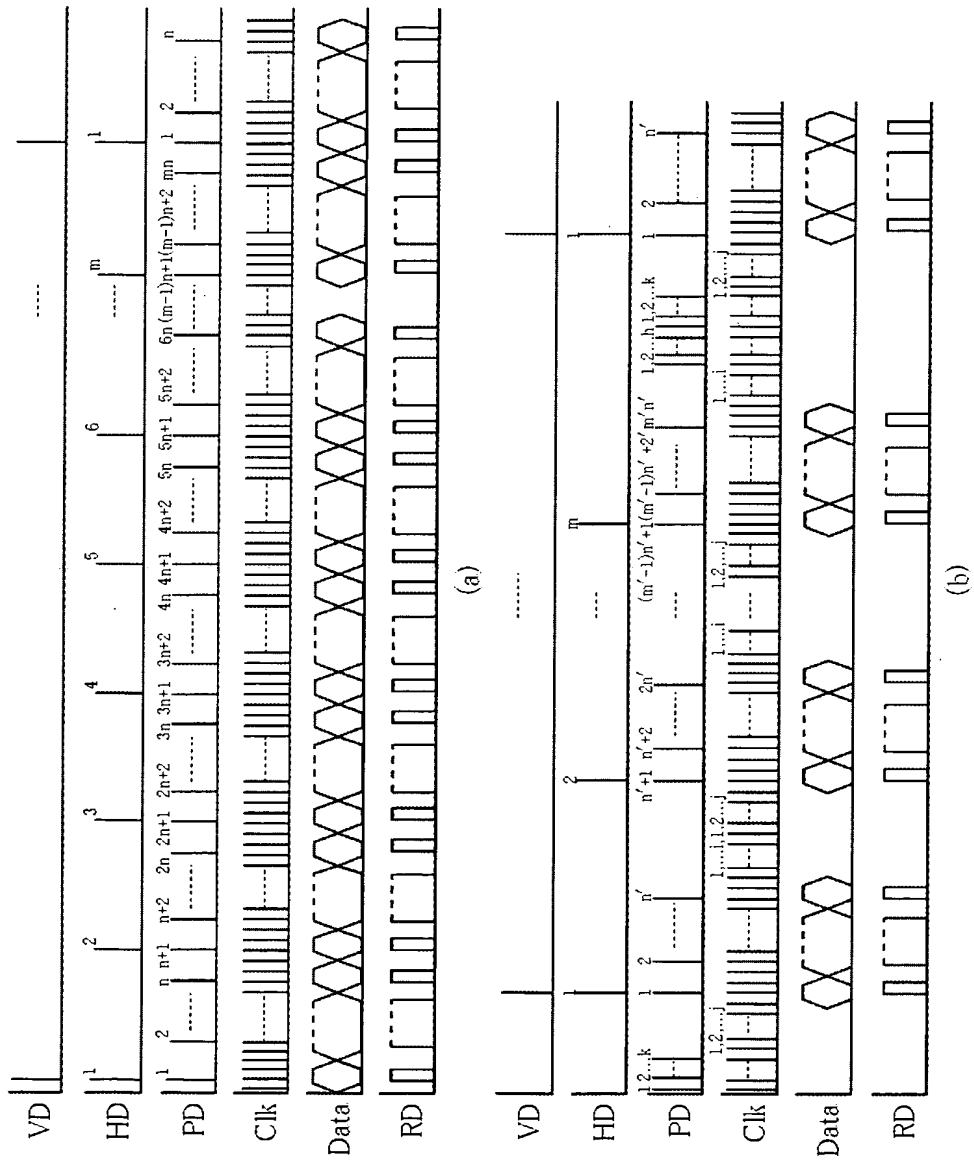
【図 3】



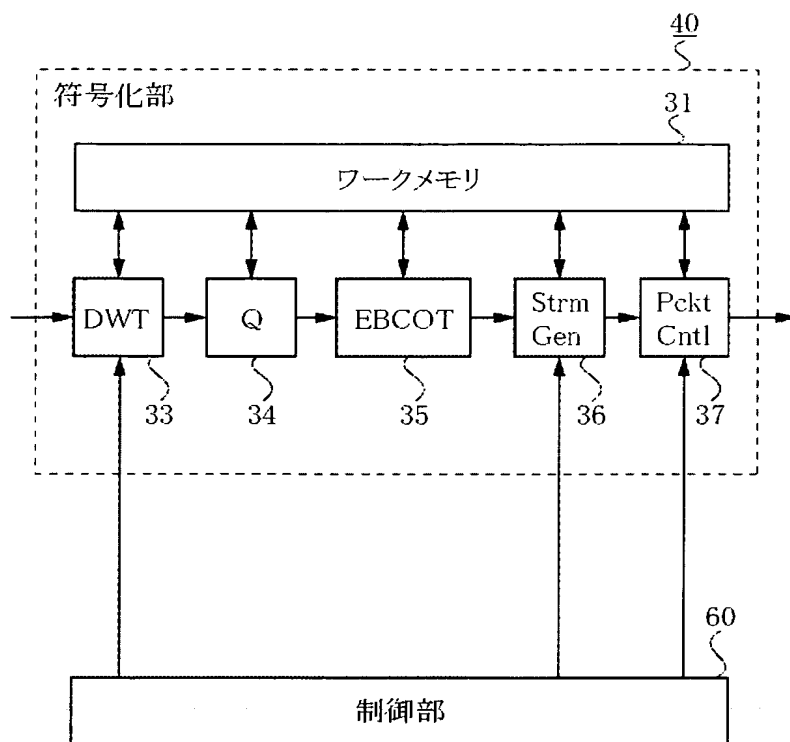
【図 4】



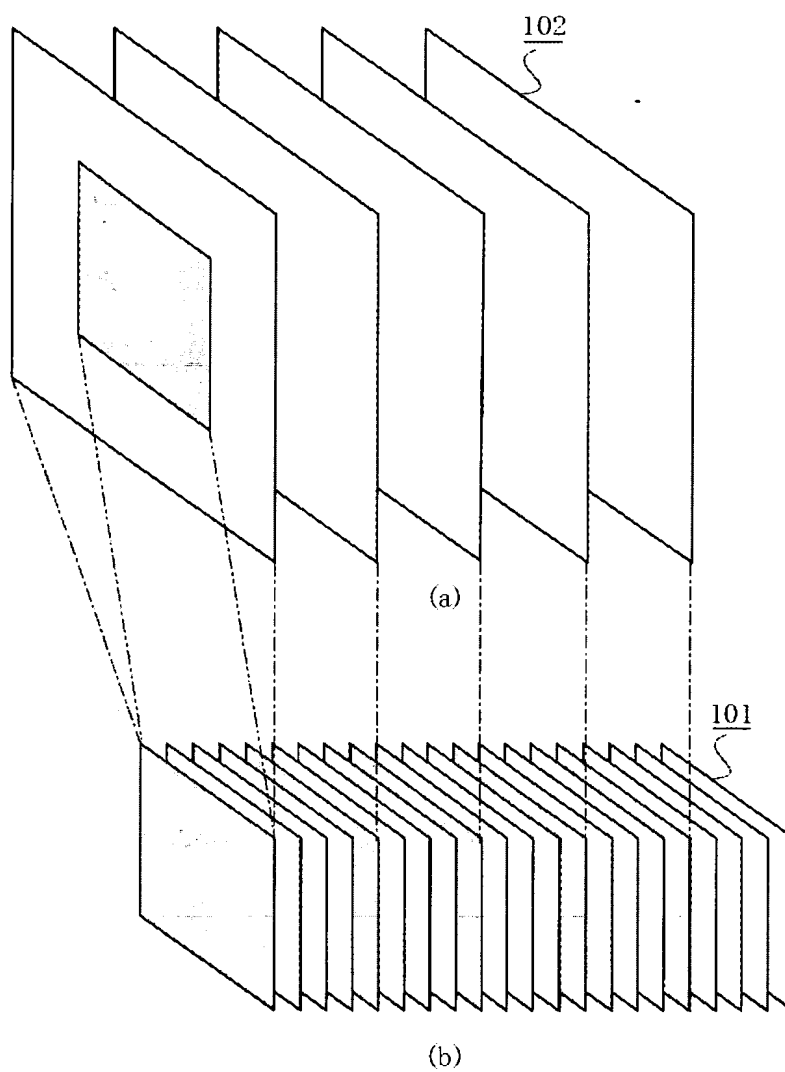
【図 5】



【図 6】



【図 7】



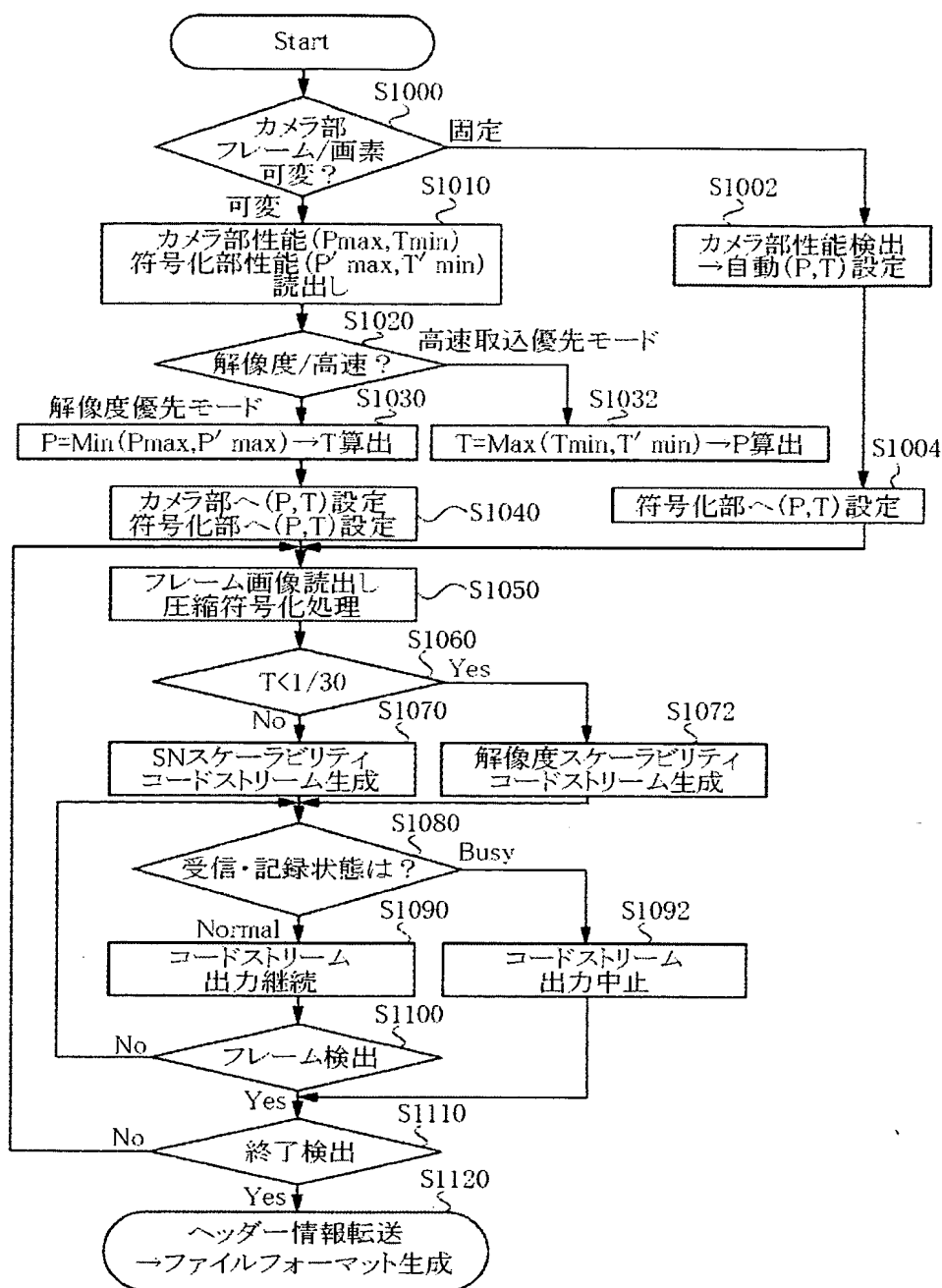
【図 8】

3LL	3HL	2HL	1HL
3LH	3HH		
2LH		2HH	
1LH			1HH

【図 9】

	横×縦=総画素数(P)	レート(1/T)
QXGA	2048×1536=315万	1/2.9
UXGA	1600×1200=192万	1/4.8
SXVGA	1280×960=123万	1/7.5
XGA	1024×768=79万	1/11.7
SVGA	800×600=48万	1/19.2
VGA	640×480=31万	1/30.0
QVGA	320×240=8万	1/120.0

【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高解像度あるいは高速取り込み（フレームレート）といった撮影画像の特性を生かした動画像データを生成する。

【解決手段】 所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成するカメラ部と、撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化部を有し、前記符号化部から出力される符号化後の動画データについて、カメラ部における撮像画素数と前記画像レートに応じて動画データの出力形態を切り替えて、最適な動画ストリームを出力する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-208559
受付番号	50301394260
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成 15 年 8 月 28 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号
【氏名又は名称】	キャノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100090538
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キャノン株式会社内
【氏名又は名称】	西山 恵三

【選任した代理人】

【識別番号】	100096965
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キャノン株式会社内
【氏名又は名称】	内尾 裕一

特願 2 0 0 3 - 2 0 8 5 5 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社